

Neutrosophic Computing and Machine Learning{Número especial: 70 Años de Florentin Smarandache y 30 Años de la Teoría Neutrosófica: Legado e Impacto en el Pensamiento de América Latina}, Vol. 35, 2024

University of New Mexico 

Método multicriterio neutrosófico para evaluar la relación entre enfermedades mentales y las enfermedades metabólicas

Neutrosophic multicriteria method for assessing the relationship between mental illness and metabolic diseases

Roberto Javier Aguilar Berrezueta[1], Icler Naun Sisalema Aguilar[2], Blanca Cristina Estrella López[3], and Guido Nino Guida Acevedo[4]

[1] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Santo Domingo. Ecuador; us.roberto26@uniandes.edu.ec
[2] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Santo Domingo. Ecuador; us.iclersisalema@uniandes.edu.ec
[3] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Santo Domingo. Ecuador; us.blancaestrella@uniandes.edu.ec
[4] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Santo Domingo. Ecuador; us.guidoga67@uniandes.edu.ec

Resumen. La asociación entre trastornos mentales y diabetes mellitus ha tenido un creciente interés en la investigación médica y la práctica clínica. La comprensión de la relación entre estas dos condiciones se ha ampliado en los últimos años y se ha reconocido una relación bidireccional entre ellas. A partir de la problemática antes descrita la presente investigación tiene como objetivo desarrollar un método multicriterio neutrosófico para evaluar la relación entre enfermedades mentales y las enfermedades metabólicas. Se obtuvo una caracterización de las principales enfermedades mentales asociadas a la diabetes mellitus, una síntesis de los factores de riesgo de diabetes mellitus en pacientes con enfermedades mentales y recomendaciones prácticas para la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de estos trastornos comórbidos. El acercamiento a este tema mediante la recopilación del criterio de expertos, permitió obtener una comprensión completa y enriquecedora de los factores subyacentes y las implicaciones clínicas de esta asociación bidireccional, con lo cual se contribuye a desarrollar estrategias más efectivas para la identificación temprana, el manejo integrado y la atención adecuada de los pacientes con enfermedades mentales y diabetes mellitus.

Palabras Claves: toxina botulínica, método multicriterio neutrosófico, evaluación del uso de la toxina botulínica, tratamiento odontológico, sonrisa gingival.

Abstract. The association between mental disorders and diabetes mellitus has been of increasing interest in medical research and clinical practice. The understanding of the relationship between these two conditions has expanded in recent years and a bidirectional relationship between them has been recognized. Based on the problem described above, the present research aims to develop a multicriteria neutrosophic method to evaluate the relationship between mental illnesses and metabolic diseases, diabetes being the main one. A characterization of the main mental illnesses associated with diabetes mellitus, a synthesis of the risk factors for diabetes mellitus in patients with mental illnesses and practical recommendations for the prevention, diagnosis and treatment of these comorbid disorders were obtained. Approaching this topic by compiling expert opinion allowed us to obtain a complete and enriching understanding of the underlying factors and clinical implications of this bidirectional association, thereby contributing to developing more effective strategies for early identification, integrated management and adequate care of patients with mental illness and diabetes mellitus.

Keywords: botulinum toxin, neutrosophic multicriteria method, evaluation of the use of botulinum toxin, dental treatment, gummy smile.

1 Introducción

Existe una relación bidireccional entre la diabetes mellitus y determinados trastornos mentales como: depresión, ansiedad, desórdenes alimentarios y déficits cognitivos que se presentan también con mayor frecuencia

en la población diabética. Las correlaciones entre estas condiciones son parcialmente conocidas.

Por otro lado, ciertas enfermedades mentales como la esquizofrenia, los trastornos esquizotípicos y delirantes y los trastornos bipolares pueden contribuir a una mayor incidencia de diabetes mellitus. Estas asociaciones pueden ser atribuidas a los rasgos característicos de la enfermedad psiquiátrica y a los posibles efectos secundarios de ciertos psicofármacos.

Las personas que presentan enfermedades mentales graves junto con morbilidad somática tienen una esperanza de vida significativamente más baja y una tasa de mortalidad dos o tres veces mayor en comparación con aquellos que solo padecen enfermedades somáticas sin enfermedades mentales. Publicaciones recientes describen la aparición del denominado "distrés diabético" o "estrés específico de la diabetes" en pacientes que se sienten abrumados cognitiva y emocionalmente por el manejo de la diabetes mellitus y experimentan síntomas psicológicos.

Este distrés diabético a menudo está relacionado con circunstancias vitales desfavorables.

El estrés específico de la diabetes se observa tanto en la diabetes mellitus tipo 1 como en el tipo 2, aunque no cumple con los criterios diagnósticos de la depresión, sin embargo, en algunos casos se describen síntomas superpuestos. Dado que el curso, el diagnóstico y la terapia difieren considerablemente, es importante diferenciar claramente estos términos y cuadros clínicos. La prevalencia de la denominada “angustia diabética” es relativamente alta y alcanza del 18 al 45 % en personas con diabetes mellitus tipo 1 o tipo 2.

Dado que se han reportado efectos negativos en la HbA1c, autoeficacia, calidad de vida y cumplimiento terapéutico, el diagnóstico de esta condición es relevante [1, 23].

La frecuencia de aparición de comorbilidades psicológicas varía entre la diabetes mellitus tipo 1 y tipo 2 y está relacionada con los antecedentes fisiopatológicos y psicopatológicos respectivos [2, 27]. La influencia de las enfermedades mentales en el control metabólico y en los factores de riesgo cardiovascular en la diabetes mellitus suele ser desfavorable y significativa, lo cual puede influir en el desarrollo de daño micro y macroangiopático a largo plazo [3, 22].

En la investigación se buscó identificar patrones, temas emergentes y posibles mecanismos subyacentes que explicaran esta asociación, además, se pretendió obtener recomendaciones prácticas y perspectivas futuras para la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de estos trastornos comórbidos.

La aplicación del método de expertos se realizó para obtener una comprensión más completa y enriquecedora de los factores subyacentes y las implicaciones clínicas de esta asociación bidireccional, lo que permitirá desarrollar estrategias más efectivas para la identificación temprana, el manejo integrado y la atención adecuada de los pacientes con enfermedades

mentales y diabetes mellitus.

2 Diseño del método multicriterios neutrosófico para evaluar la relación entre enfermedades mentales y las enfermedades metabólicas

Actividad 1 análisis de las informaciones

Para nutrir el funcionamiento del método propuesto, se identifican las fuentes de información y posteriormente se almacenan en bases de datos para su posterior transformación y análisis. Dicha actividad utiliza la base de conocimiento empírica organizacional. Consiste en la recolección de informaciones para evaluar la relación entre enfermedades mentales y las enfermedades metabólicas

El nivel de impacto de un criterio se puede expresar mediante una relación directa de su influencia o la negación de este con un espectro de neutralidad representando un dominio numérico neutrosófico de Valor Único (SVN por sus siglas en Inglés) [4], [5], [6] [21]. El nivel de impacto es expresado mediante tres condiciones:

- Un criterio <A> pude implicar negativamente por un criterio <B> de modo que si <A> disminuye <B> disminuye según el nivel de implicación entre los conceptos con un grado de neutralidad <neutA>.
- Un criterio <A> puede implicar positivamente por un criterio <B> de modo que si <A> incrementa B incrementa según el nivel de implicación entre los conceptos con un grado de neutralidad <neutA>.
- Un criterio <A> no posee implicación por un criterio <B> de modo que las variaciones de <A> no poseen implicación en <B>.

La definición original de valor de verdad en la lógica neutrosófica es mostrado como [7]:

Sean

$N = \{(T, I, F) : T, I, F \subseteq [0, 1]\}n,$

Un valor neutrosófico es un mapeo de un grupo de fórmulas proporcionales a N , a partir de cada sentencia p se tiene:

$$v\,(p) = (T, I, F) \quad (1)$$

Apoyado en la neutrosofía se obtiene una mejor interpretabilidad de los datos, utilizan los conjuntos SVNS los

cuales permiten el empleo de variable lingüísticas. Los criterios de evaluación son expresados mediante un universo de discurso se denota como (X). Donde el conjunto neutrosófico de valor único se define como A sobre X, el cual es un objeto de la forma, como se muestra en la ecuación 2.

$$A = \{\langle x, uA(x), rA(x), vA(x)\rangle : x \in X\}d \tag{2}$$

Donde: (x)X → [0,1], $rA(x)$ → [0,1], $vA(x)$ → [0,1]; con 0 ≤$uA(x)$+ $rA(x)$+ $vA(x)$: ≤ 3 para todo $x \in X$. El intervalo (x), $rA(x)$ y $vA(x)$ denotan las membrecías a verdadero, indeterminado y falso de x en A, sucesivamente. El valor del conjunto neutrosófico de se expresa tal como muestra la ecuación 3.

$$A = (a, b, c) \tag{3}$$

Donde: a, b, c ∈ [0,1], a+b+c ≤ 3

Actividad 2 transformación de los datos

Cada dato describe las características que describen el indicador, a partir de números neutrosóficos [8], [9], [6, 22] . Sea $A^* = (A_1^*, A_2^*, \ldots, A_n^*)$ sea un vector de números SVN, tal que: $A_j{}^* = (a_j^*, b_j^*, c_j^*)$, j=(1,2, … , n), B_i = (B_{i1}, B_{i2}, … , B_{im}) (i = 1,2, … , m), sean m vectores de n SVN números.
Tal que B_{ij} = (a_{ij}, b_{ij}, c_{ij})(i = 1,2, … , m), (j = 1,2, … , n), Las B_i y A^* obtenido mediante la ecuación 4:

$$d_i = \left(\frac{1}{3}\sum_{j=1}^{n}\left\{\left(|a_{ij}-a_j^*|\right)^2+\left(|b_{ij}-b_j^*|\right)^2+\left(|c_{ij}-c_j^*|\right)^2\right\}\right)^{\frac{1}{2}} \tag{4}$$

(i = 1,2,3… , m)

Se emplea la media de similaridad a partir de la obtención de la distancia euclidiana tal como expresa la ecuación 5.

$$F_{a_j} = \{v_1^j, \ldots, v_k^j, \ldots v_l^j\}, j = 1, \ldots n \tag{5}$$

El cálculo permite la obtención de la medida de la alternativa A_i , a partir de la similitud el método debo buscar cuál de los datos tienen mayor cercanía al conjunto solución S_i a partir de lo cual mediante la vecindad se obtiene un orden de las alternativas. Mientras más pequeña sea la vecindad mayor será la similitud [9-13],[22, 24].

Actividad 3 Filtrado y comparación de los datos

La actividad consiste en evaluar el comportamiento de los indicadores para evaluar la relación entre enfermedades mentales y las enfermedades metabólicas. Para ello se utiliza la escala lingüística S, $V_k^j \in S$.

Donde: $S = \{S_1, , S_g\}$ que representan el conjunto de etiquetas lingüísticas para evaluar las características de los riesgos C_k.

La evaluación realizada es considerada la preferencia del proceso a partir de la cual se obtienen:

$$P = \{P_1, \ldots P_e\},$$

Los valores obtenidos son comparados con los datos almacenados previamente, se realiza un proceso de comparación mediante la distancia euclidiana tal como expresa la ecuación (6).

$$S = 1 - \left(\frac{1}{3}\sum_{j=1}^{n}\left\{\left(|a_{ij}-a_j^*|\right)^2+\left(|b_{ij}-b_j^*|\right)^2+\left(|c_{ij}-c_j^*|\right)^2\right\}\right)^{\frac{1}{2}} \tag{6}$$

La función S determina la similitud entre los valores de los datos almacenados y las preferencias obtenidas realizando la comparación con toda la vecindad existente.

Actividad 4 Generación de recomendaciones

A partir de la obtención de la similitud, se realiza el proceso de recomendaciones. Las recomendaciones se realizan a partir de los datos almacenados [14-16] [21, 25, 28]. Consiste en generar un ordenamiento sobre la vecindad de similitud.

El mejor resultado será aquel que satisfaga las necesidades que caracterizan el riesgo matemáticamente, los que obtengan mayor similitud.

3 Implementación del método multicriterio neutrosófico para evaluar la relación entre enfermedades mentales y las enfermedades metabólicas

El método propuesto fue probado para evaluar la relación entre enfermedades mentales y las enfermedades metabólicas. Los resultados son representados mediante las alternativas I, de modo que:
$I = \{i_1, i_2, i_3, i_4, i_5\}$,

Valorado a partir del conjunto de características C que describen lesiones de la vía biliar tal que:
$C = \{c_1, c_2, c_3, c_{4,} c_5\}$,

A partir del conjunto de etiquetas lingüísticas que se presenta en la tabla 1 [8], definidas como:

Tabla 1: Términos lingüísticos empleados.

Término lingüístico	Números SVN
Extremadamente buena (EB)	(1,0,0)
Muy muy buena (MMB)	(0.9, 0.1, 0.1)
Muy buena (MB)	(0.8,0,15,0.20)
Buena (B)	(0.70,0.25,0.30)
Medianamente buena (MDB)	(0.60,0.35,0.40)
Media (M)	(0.50,0.50,0.50)
Medianamente mala (MDM)	(0.40,0.65,0.60)
Mala (MA)	(0.30,0.75,0.70)
Muy mala (MM)	(0.20,0.85,0.80)
Muy muy mala (MMM)	(0.10,0.90,0.90)
Extremadamente mala (EM)	(0,1,1)

A partir de la aplicación del método se obtienen como resultado la expresión de comparación que se muestra en la expresión 7, estos datos son almacenados en la base de caso para nuevos análisis.

$$P_e = \{\mathrm{B}, \mathrm{B}, \mathrm{MB}, \mathrm{MB}, \mathrm{B}, \} \quad (7)$$

A partir de la corrida de los datos, se obtiene su filtrado que proporciona un mapa para cada alternativa objeto de análisis.

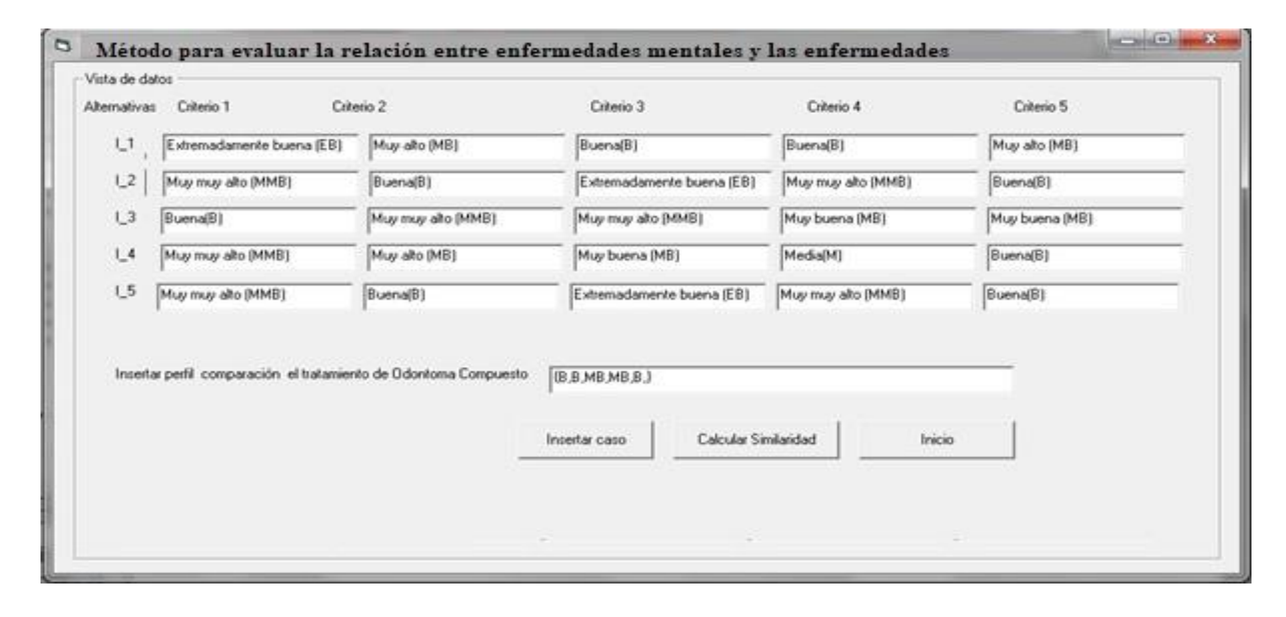


Figura 1. Procesamiento de datos de análisis.

Las Figuras 2 a 6 presentan el mapa de datos obtenidos mediante una gráfica de barra que corresponden a la evaluación del comportamiento más cercano al caso de análisis.

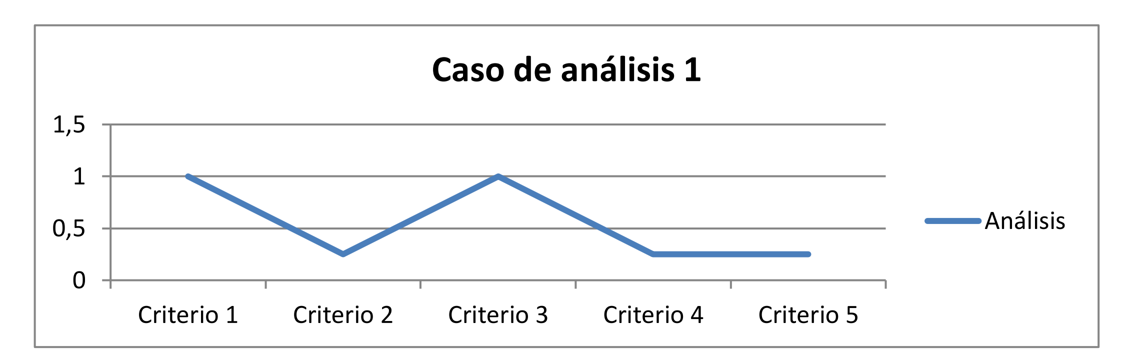


Figura 1: Mapa de datos del comportamiento en la evaluación de la relación entre enfermedades mentales y las enfermedades metabólicas del caso de análisis 1.

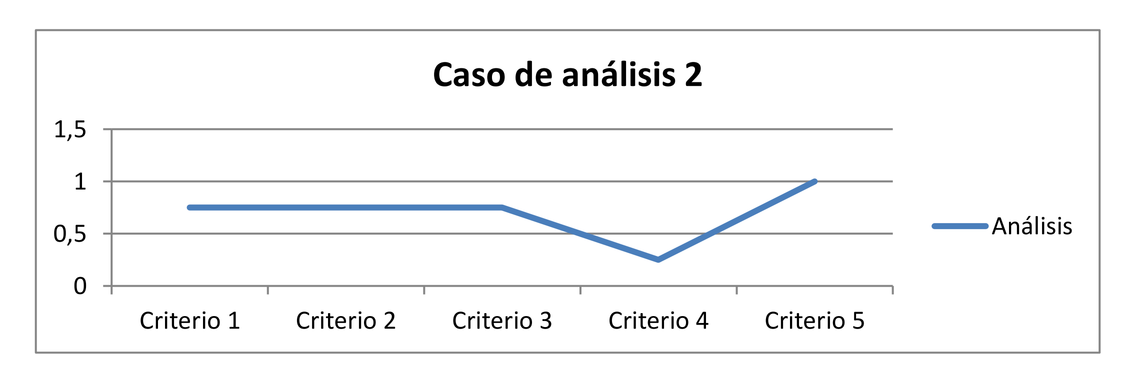


Figura 2: Mapa de datos del comportamiento en la evaluación de la relación entre enfermedades mentales y las enfermedades metabólicas del caso de análisis 2.

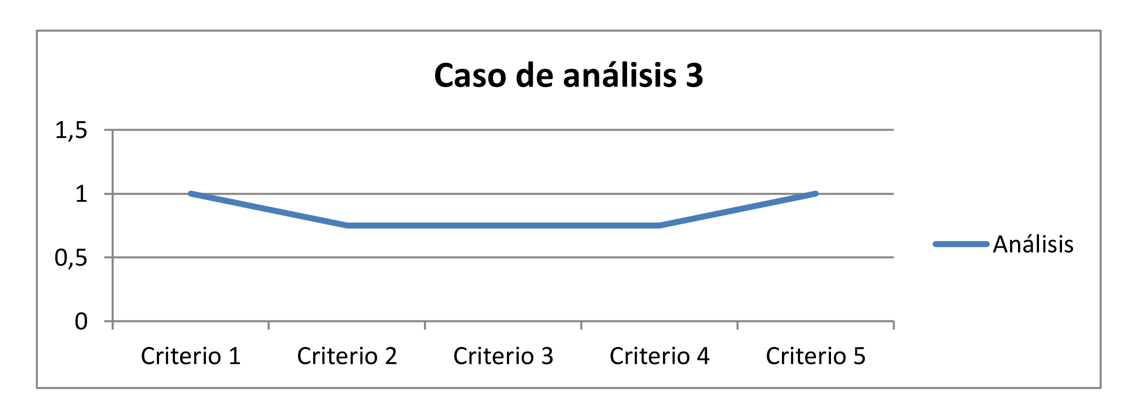


Figura 3: Mapa de datos del comportamiento en la evaluación de la relación entre enfermedades mentales y las enfermedades metabólicas del caso de análisis 3.

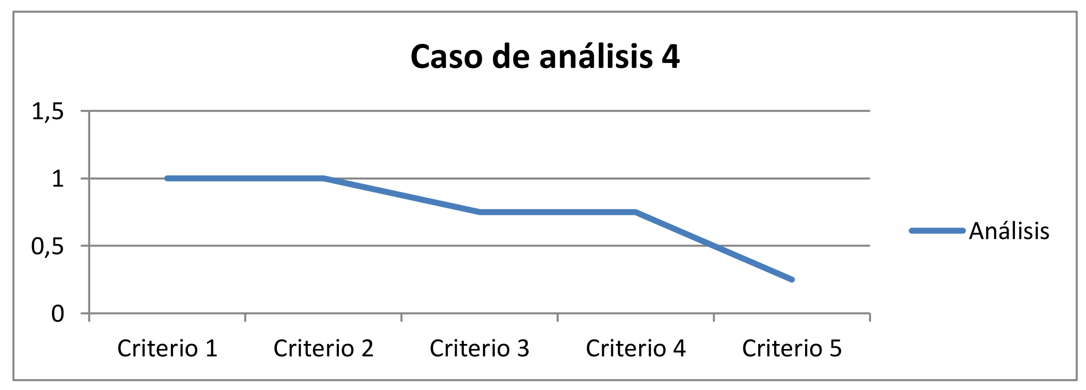


Figura 4: Mapa de datos del comportamiento en la evaluación de la relación entre enfermedades mentales y las enfermedades metabólicas del caso de análisis 4.

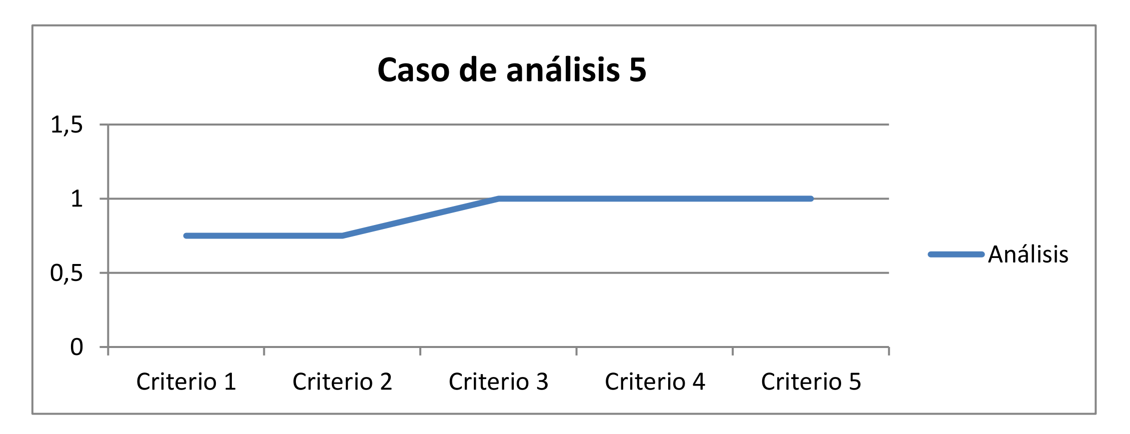


Figura 5: Mapa de datos del comportamiento en la evaluación de la relación entre enfermedades mentales y las enfermedades metabólicas del caso de análisis 5.

Una vez obtenido el mapa de las alternativas se obtuvo el cálculo de la similitud que se muestra mediante la tabla 3.

Tabla 3: Similitud entre los casos de análisis almacenado y el perfil del caso de estudio.

a_1	a_2	a_3	a_4	a_5
0.75	0.80	60	0.20	0.10

Por lo tanto a partir del análisis de los resultados se relaza el proceso de ordenamiento de alternativas. A partir del proceso se visualizan la alternativa objeto de atención. La expresión 8 muestra el resultado del ordenamiento realizado.

$$\{a_2, a_1, a_3\} \quad (8)$$

A partir del ordenamiento el método realiza como recomendación la (a_2) que se corresponden con la evaluación entre enfermedades mentales y las enfermedades metabólicas del caso de análisis como primera instancia y posteriormente (a_1) como segundo nivel de factibilidad según el análisis realizado.

Discusión

La investigación científica ha demostrado que la angustia por diabetes es un fenómeno común entre las personas con esta enfermedad crónica.

Se estima que aproximadamente un tercio de las personas con diabetes experimentan angustia relacionada con su enfermedad, además, se ha observado que la angustia por diabetes no está necesariamente relacionada con el tiempo de diagnóstico de la enfermedad o el grado de control glucémico, lo que sugiere que es una condición independiente que puede afectar a personas en diferentes etapas de la enfermedad [17, 28], [18, 26].

La diabetes mellitus, especialmente la diabetes tipo 2, se caracteriza por una resistencia a la insulina y una disminución en la capacidad del cuerpo para regular los niveles de glucosa en la sangre. Esta condición metabólica crónica puede tener implicaciones significativas para la salud mental. Varios estudios epidemiológicos han demostrado una mayor prevalencia de trastornos mentales, como la depresión y la ansiedad, en personas con diabetes mellitus en comparación con la población general [19, 21].

Los mecanismos subyacentes que respaldan esta asociación pueden ser multifactoriales y complejos. Uno de los mecanismos propuestos implica alteraciones en la función cerebral debido a los cambios en los niveles de glucosa en la sangre [20, 22]. La hiperglucemia crónica y los picos y caídas de glucosa pueden afectar negativamente el funcionamiento cerebral, lo que puede influir en la aparición de síntomas psicológicos y trastornos mentales, además, se ha observado una relación bidireccional entre la diabetes mellitus y las enfermedades mentales. Por un lado, el estrés crónico y la carga emocional asociada con el manejo diario de la diabetes pueden aumentar el riesgo de desarrollar trastornos mentales. Por otro lado, los trastornos mentales, como la depresión, pueden interferir con el autocontrol y la adherencia al tratamiento de la diabetes, lo que puede empeorar el control glucémico y aumentar el riesgo de complicaciones.

Conclusión

A partir de la implementación del método multicriterio neutrosófico fue posible la evaluación de la relación entre enfermedades mentales y las enfermedades metabólicas, principalmente la diabetes. Existe una conexión sólida respaldada por evidencia científica entre la diabetes mellitus y las enfermedades mentales. Aunque la comprensión exacta de los mecanismo subyacentes aún se está desarrollando, se ha acumulado evidencia significativa que respalda esta asociación. Se ha sugerido que los cambios en los niveles de glucosa en la sangre, el estrés crónico y los factores de riesgo compartidos desempeñan un papel importante en esta asociación.

Comprender esta relación es crucial para proporcionar una atención integral y adecuada a las personas que padecen tanto diabetes como enfermedades mentales.

Además, dentro de los estudios realizados y análisis de otros artículos se ha llegado a la conclusión que las enfermedades mentales como la depresión, la ansiedad y el estrés tienen relación directa con la diabetes emocional y enfermedades metabólicas.

Referencias

[1] C. H. Wang, T. Y. Lee, K. C. Hui, and M. H. Chung, "Mental disorders and medical comorbidities: Association rule mining approach," *Perspectives in psychiatric care,* vol. 55, no. 3, pp. 517-526, 2019.

[2] E. C. M. Aldaz, R. J. A. Berrezueta, and E. Altamirano, "Asociación entre enfermedades mentales y diabetes: un análisis basado en la opinión de expertos," *Revista Finlay,* vol. 13, no. 3, pp. 137-148, 2023.

[3] M. Galbally, J. Frayne, S. J. Watson, V. Morgan, and M. Snellen, "The association between gestational diabetes mellitus, antipsychotics and severe mental illness in pregnancy: A multicentre study," *Australian and New Zealand Journal of Obstetrics and Gynaecology,* vol. 60, no. 1, pp. 63-69, 2020.

[4] H. Wang, F. Smarandache, R. Sunderraman, and Y.-Q. Zhang, *interval neutrosophic sets and logic: theory and applications in computing: Theory and applications in computing*: Infinite Study, 2005.

[5] F. Martínez, "Aplicaciones al modelo conexionista de lenguaje y su aplicación al reconocimiento de secuencias y traducción automática," Universidad Poloténica de Valencia, 2012.

[6] F. Smarandache, "Neutrosofía y Plitogenia: fundamentos y aplicaciones," *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas,* vol. 17, no. 8, pp. 164-168, 2024.

[7] H. Wang, F. Smarandache, R. Sunderraman, and Y. Q. Zhang, *Interval Neutrosophic Sets and Logic: Theory and Applications in Computing: Theory and Applications in Computing*: Hexis, 2005.

[8] R. Sahin, and M. Yigider, "A Multi-criteria neutrosophic group decision making metod based TOPSIS for supplier selection," *arXiv preprint arXiv:1412.5077*, 2014.

[9] L. K. Á. Gómez, D. A. V. Intriago, A. M. I. Morán, L. R. M. Gómez, J. A. A. Armas, M. A. M. Alcívar, and L. K. B. Villanueva, "Use of neutrosophy for the detection of operational risk in corporate financial management for administrative excellence," *Neutrosophic Sets and Systems*, pp. 75, 2019.

[10] V. V. Falcón, B. S. Martínez, J. E. Ricardo, and M. Y. L. Vázquez, "Análisis del Ranking 2021 de universidades ecuatorianas del Times Higher Education con el Método Topsis," *Revista Conrado,* vol. 17, no. S3, pp. 70-78, 2021.

[11] J. Ricardo, A. Fernández, and M. Vázquez, "Compensatory Fuzzy Logic with Single Valued Neutrosophic Numbers in the Analysis of University Strategic Management," *International Journal of Neutrosophic Science*, pp. 151-159, 2022.

[12] M. Y. L. Vázquez, J. E. Ricardo, and N. B. Hernández, "Investigación científica: perspectiva desde la neutrosofía y productividad," *Universidad y Sociedad,* vol. 14, no. S5, pp. 640-649., 2022.

[13] R. GINGIVAL, and V. SMILE, "Valencia R., Oliveros S. 2, Espinosa R. 3, Guillen E. 4, Apolo S. 2," 2018.

[14] J. E. Ricardo, M. Y. L. Vázquez, and N. B. Hernández, "Impacto de la investigación jurídica a los problemas sociales postpandemia en Ecuador," *Universidad y Sociedad,* vol. 14, no. S5, pp. 542-551., 2022.

[15] E. G. Caballero, M. Leyva, J. E. Ricardo, and N. B. Hernández, "NeutroGroups Generated by Uninorms: A Theoretical Approach," *Theory and Applications of NeutroAlgebras as Generalizations of Classical Algebras*, pp. 155-179: IGI Global, 2022.

[16] M. L. Vázquez, J. Estupiñan, and F. Smarandache, "Neutrosofía en Latinoamérica, avances y perspectivas," *Revista Asociación Latinoamericana de Ciencias Neutrosóficas. ISSN 2574-1101*, vol. 14, pp. 01-08, 2020.

[17] X. Liu, J. Haagsma, E. Sijbrands, H. Buijks, L. Boogaard, J. P. Mackenbach, V. Erasmus, and S. Polinder, "Anxiety and depression in diabetes care: longitudinal associations with health-related quality of life," *Scientific reports,* vol. 10, no. 1, pp. 8307, 2020.

[18] E. F. Coccaro, S. Lazarus, J. Joseph, K. Wyne, T. Drossos, L. Phillipson, and M. de Groot, "Emotional regulation and diabetes distress in adults with type 1 and type 2 diabetes," *Diabetes Care,* vol. 44, no. 1, pp. 20-25, 2021.

[19] A. M. Murray, F.-C. Hsu, J. D. Williamson, R. N. Bryan, H. C. Gerstein, M. D. Sullivan, M. E. Miller, I. Leng, L. L. Lovato, and L. J. Launer, "ACCORDION MIND: results of the observational extension of the ACCORD MIND randomised trial," *Diabetologia,* vol. 60, no. 1, pp. 69-80, 2017.

[20] E. S. Uribe, F. C. Navarro, A. F. G. Medrano, K. I. G. Cervantes, N. A. Á. Villalobos, V. D. A. Rocha, M. M. Hernández, J. M. M. Alanís, C. M. H. Cavada, and J. A. Z. Hernández, "Preliminary efficacy and tolerability profiles of first versus second-generation Long-Acting Injectable Antipsychotics in schizophrenia: A systematic review and meta-analysis," *Journal of Psychiatric Research,* vol. 129, pp. 222-233, 2020.

[21] Anilema, C. A. M., Ricardo, J. E., & Mosquera, G. A. C. "La desnaturalización del derecho a la libertad de expresión como consecuencia de la conducta de incitación al odio en el ámbito político, en redes sociales, en Ecuador en las elecciones presidenciales en el año 2021". Debate Jurídico Ecuador, vol. 7 núm. 1, pp 17-33, 2024

[22] Zavala, J. J. A., Arguelles, J. J. I., Partidas, N. J. R., & Ricardo, J. E. "Integración migratoria y desarrollo de un currículum problematizador para una Educación Inclusiva y de calidad en Iberoamérica". Revista Conrado, vol. 19 núm. S2, pp 482-490, 2023.

[23] Leyva Vázquez, M. Y., Ricardo, J. E., & Smarandache, F. "Enhancing Set-Theoretic Research Methods with Neutrosophic Sets". HyperSoft Set Methods in Engineering, vol. 2 núm. 96, 2024.

[24] Leyva, M., Hernández, R., & Estupiñán, J. "Análisis de sentimientos: herramienta para estudiar datos cualitativos en la investigación jurídica". Universidad Y Sociedad, vol. 13 núm. S3, pp 262-266, 2021.

[25] Rodríguez, M. D. O., León, C. A. M., Rivera, C. D. N., Cueva, C. M. B. R., & Ricardo, C. J. E. "HERRAMIENTAS Y BUENAS PRACTICAS DE APOYO A LA ESCRITURA DE TESIS Y ARTICULOS CIENTIFICOS". Infinite Study, 2019.

[26] Smarandache, F., Ricardo, J. E., Caballero, E. G., Vázquez, M. Y. L., & Hernández, N. B. "Delphi method for evaluating scientific research proposals in a neutrosophic environment". Infinite Study, 2020.

[27] Vásquez, Á. B. M., Carpio, D. M. R., Faytong, F. A. B., & Lara, A. R. "Evaluación de la satisfacción de los estudiantes en los entornos virtuales de la Universidad Regional Autónoma de Los Andes". Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores, 2024.

[28] Márquez-Sánchez, F. M. "El sector informal y la evolución histórica de la" pequeña empresa. América latina, en la segunda mitad del Siglo XX." Revista Científica Ecociencia, vol. 1 núm. 1, 2014.

Recibido: Septiembre 20, 2024. Aceptado: Octubre 04, 2024